

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
ZUM GEBIET DES PATENTWESSENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>P 14772WO/P 1292WO</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/EP 00/ 07987</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>16/08/2000</b>
(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>21/08/1999</b>	
Anmelder  <b>SCHOTT GLAS</b>	

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 4 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

☐ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☒ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

Feld III

WORTLAUT DER ZUSAMMENFASSUNG (Fortsetzung von Punkt 5 auf Blatt 1)

Die Erfindung betrifft einen Schmelztiegel (1) für das Erschmelzen, die Kristallisation oder das Läutern von anorganischen Substanzen;  
mit einer Tiegelwandung (1.1);  
mit einem Tiegelboden (1.2);  
mit einer Induktionsspule (2), die die Tiegelwandung (1.1) umgibt und über welche Hochfrequenzenergie in den Tiegelinhalt einkoppelbar ist;  
die Tiegelwandung (1.1) ist aus einem Kranz von Metallrohren gebildet, die an ein Kühlmedium anschließbar sind, mit Schlitzfenstern zwischen einander benachbarten Metallrohren;  
der Boden (1.2) weist einen Ablauf für die Schmelze (3) auf;  
dem Ablauf ist eine Hülse (4) zugeordnet;  
das Einlaßende (4.1) der Hülse (4) ragt derart weit in den Innenraum des Schmelztiegels (1) hinein, daß beim Gebrauch die Schmelze (3) ohne Gefahr einer Qualitätsbeeinträchtigung durch die kristallisierte Boden (3.3) auf kontrollierte Weise abgezogen werden kann.

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

EP 00/07987

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 C03B5/26 C03B5/02 C03B5/225 C03B5/44 H05B6/22

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 C03B H05B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EP0-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	MOULIN, J. ET AL.: "Nouveaux développements dans la fusion électrique des verre réfractaires" VERRES ET REFRACTAIRES, ARTICLES ORIGINAUX., Bd. 26, Nr. 4-5, Juli 1972 (1972-07) - Oktober 1972 (1972-10), Seiten 123-127, XP002150540 INSTITUT DU VERRE, PARIS, FR Seite 123 -Seite 124; Abbildungen 1,3 ---	1,3
X	WO 92 15531 A (CEA ET AL.) 17. September 1992 (1992-09-17) in der Anmeldung erwähnt	1,3,4
Y	Seite 7, Zeile 17 - Zeile 22; Abbildung 2 Seite 8, Zeile 21 - Zeile 28 ---	5
	--- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. Oktober 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

07/11/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Stroud, J

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 627 388 A (CNIM) 7. Dezember 1994 (1994-12-07)	5
A	Spalte 6, Zeile 1 - Zeile 7; Ansprüche 9,12; Abbildung 3 ---	1
X	EP 0 622 140 A (CEA) 2. November 1994 (1994-11-02) in der Anmeldung erwähnt Spalte 2, Zeile 13 - Zeile 17; Abbildungen 2-8 ---	1
X	FR 2 768 257 A (MO G PREDPR OB EKOLOGO T I NI) 12. März 1999 (1999-03-12) Ansprüche 1,5; Abbildung 5 ---	1,3,4
X	LIFANOV F A ET AL: "A CRUCIBLE-TYPE INDUCTION FURNACE FOR MELTING GLASS" GLASS AND CERAMICS,US,CONSULTANTS BUREAU. NEW YORK, Bd. 48, Nr. 7 / 08, 1. Juli 1991 (1991-07-01), Seiten 288-290, XP000268262 ISSN: 0361-7610 Seite 288; Abbildung 1 ---	1,3,4
A	WO 98 05185 A (CEA) 5. Februar 1998 (1998-02-05) Zusammenfassung; Abbildung 1 ---	1
A	EP 0 176 898 A (PPG IND., INC.) 9. April 1986 (1986-04-09) Ansprüche 22,23; Abbildung 1 ---	1
A	DE 40 05 746 A (KFZ KARLSRUHE GMBH) 29. August 1991 (1991-08-29) Spalte 2, Zeile 21 - Zeile 41; Abbildungen 1-3 ---	1
A	EP 0 079 266 A (SAPHYMO-STEL) 18. Mai 1983 (1983-05-18) Anspruch 1; Abbildung 1 ---	1
A	EP 0 167 316 A (GAF CORP.) 8. Januar 1986 (1986-01-08) Seite 14, Zeile 1 - Zeile 6; Abbildungen 1,2 -----	1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

EP 00/07987

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9215531	A	17-09-1992	DE 69211446 D	18-07-1996
			DE 69211446 T	02-01-1997
			EP 0528025 A	24-02-1993
			JP 6500529 T	20-01-1994
			US 5367532 A	22-11-1994
EP 627388	A	07-12-1994	FR 2705912 A	09-12-1994
			AT 194820 T	15-08-2000
			DE 69425300 D	24-08-2000
EP 0622140	A	02-11-1994	FR 2704634 A	04-11-1994
			CA 2122291 A	30-10-1994
			CZ 9400953 A	17-04-1996
			DE 69416712 D	08-04-1999
			DE 69416712 T	02-09-1999
			ES 2131174 T	16-07-1999
			JP 7010549 A	13-01-1995
			SK 47194 A	09-11-1994
			US 5567218 A	22-10-1996
FR 2768257	A	12-03-1999	RU 2115182 C	10-07-1998
			US 6058741 A	09-05-2000
WO 9805185	A	05-02-1998	FR 2751738 A	30-01-1998
			EP 0914751 A	12-05-1999
EP 0176898	A	09-04-1986	US 4610711 A	09-09-1986
			US 4600426 A	15-07-1986
			AT 38974 T	15-12-1988
			AU 565826 B	01-10-1987
			AU 4751185 A	17-04-1986
			BR 8504815 A	22-07-1986
			DE 3566527 D	05-01-1989
			DK 442785 A,B,	02-04-1986
			ES 547414 D	16-07-1986
			ES 8609162 A	16-12-1986
			FI 853764 A	02-04-1986
			IN 165160 A	19-08-1989
			JP 1720284 C	14-12-1992
			JP 3077131 B	09-12-1991
			JP 61086426 A	01-05-1986
			KR 9301960 B	20-03-1993
			MX 162369 A	26-04-1991
			NZ 213350 A	30-09-1987
			PH 25448 A	01-07-1991
			PT 81223 A,B	01-10-1985
			TR 22629 A	22-01-1988
			ZA 8506792 A	29-04-1987
DE 4005746	A	29-08-1991	DE 4042330 A	29-08-1991
			JP 2504627 B	05-06-1996
			JP 4214038 A	05-08-1992
			US 5112378 A	12-05-1992
EP 0079266	A	18-05-1983	FR 2516226 A	13-05-1983
			FR 2531062 A	03-02-1984
			DE 3262165 D	14-03-1985
			US 4471488 A	11-09-1984

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

EP 00/07987

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0167316 A	08-01-1986	US 4592770 A	03-06-1986
		AU 572666 B	12-05-1988
		AU 4349685 A	19-12-1985
		BR 8502766 A	18-02-1986
		CA 1263537 A	05-12-1989
		IN 162519 A	04-06-1988
		JP 1849082 C	07-06-1994
		JP 5066326 B	21-09-1993
		JP 61014143 A	22-01-1986
		MX 167075 B	01-03-1993
		PT 80639 A, B	01-07-1985
		RO 92554 A	30-09-1987

---

# PATENT COOPERATION TREATY

From the INTERNATIONAL BUREAU

**PCT**

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

To:

Commissioner  
US Department of Commerce  
United States Patent and Trademark  
Office, PCT  
2011 South Clark Place Room  
CP2/5C24  
Arlington, VA 22202  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing:

01 March 2001 (01.03.01)

International application No.:

PCT/EP00/07987

Applicant's or agent's file reference:

P 147720/P 1292WO

International filing date:

16 August 2000 (16.08.00)

Priority date:

21 August 1999 (21.08.99)

Applicant:

RÖMER, Hildegard et al

1. The designated Office is hereby notified of its election made:



in the demand filed with the International preliminary Examining Authority on:

13 January 2001 (13.01.01)



in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was



was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer:

J. Zahra

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

REC'D 19 SEP 2001

WIPO PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT


(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P 147720/P 1292WO	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/07987	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 16/08/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 21/08/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK C03B5/26		
Anmelder SCHOTT GLAS et al.		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.  
  
☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).  
  
 Diese Anlagen umfassen insgesamt 4 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  13/01/2001	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  17.09.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Deckwerth, M  Tel. Nr. +49 89 2399 7069





**I. Grundlage des Berichts**

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):  
**Beschreibung, Seiten:**

1-3,5-10	ursprüngliche Fassung			
4,4a	eingegangen am	20/04/2001	mit Schreiben vom	17/04/2001

**Patentansprüche, Nr.:**

1-5	eingegangen am	20/04/2001	mit Schreiben vom	17/04/2001
-----	----------------	------------	-------------------	------------

**Zeichnungen, Blätter:**

1/1	ursprüngliche Fassung
-----	-----------------------

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,            Seiten:
- ☐ Ansprüche,            Nr.:
- ☐ Zeichnungen,            Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

**V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-5
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	
	Nein: Ansprüche	1-5
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-5
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen  
**siehe Beiblatt**

**VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung**

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:  
**siehe Beiblatt**

**VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung**

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:  
**siehe Beiblatt**

Abschnitt V.

Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

- D1: MOULIN, J. ET AL.: 'Nouveaux développements dans la fusion électrique des verre réfractaires' VERRES ET REFRACTAIRES, ARTICLES ORIGINAUX., Bd. 26, Nr. 4-5, Juli 1972 (1972-07) - Oktober 1972 (1972-10), Seiten 123-127, XP002150540 INSTITUT DU VERRE, PARIS, FR
- D2: WO 92 15531 A (in der Anmeldung erwähnt, siehe EP-B1-0 528 025)
- D3: EP-A-0 176 898

Hinsichtlich des Gegenstands des Anspruchs 1 offenbart D1 (Figur 1-3; Seite 124, besonders 2. Spalte, Paragraph II.3 Zeile 13-16; Referenzzeichen verweisen auf D 1) einen "Skulltiegel für das Erschmelzen ... von anorganischen Substanzen, insbesondere von Glas...; mit einer Tiegelwandung (2); mit einem Tiegelboden; mit einer Induktionsspule (1), die die Tiegelwandung umgibt und über welche Hochfrequenzenergie in den Tiegelinhalt einkoppelbar ist; die Tiegelwandung ist aus einem Kranz von Metallrohren (2) gebildet, die an ein Kühlmedium anschließbar sind, mit schlitzartigen Zwischenräumen zwischen einander benachbarten Metallrohren; der Boden weist einen Ablauf für die Schmelze auf; dem Ablauf ist eine Hülse (4) zugeordnet".

Der Gegenstand von Anspruch 1 unterscheidet sich von dem Tiegel, beschrieben in D1, dadurch, daß "das Einlaßende ...derart weit in den Innenraum des Skulltiegels hinein[ragt], daß die Schmelze ohne Gefahr einer Qualitätsbeeinträchtigung durch die kristallisierte Bodenschicht auf kontrollierte Weise abgezogen wird; der Hülse ist eine Einrichtung zum Einstellen oder Regeln von deren Temperatur zugeordnet".

Somit besteht die zu lösende technische Aufgabe darin, daß eine Kontamination der aus dem Tiegel abzuziehenden Glasschmelze durch Kontakt mit der Tiegelwandung auszuschließen ist.

Eine für den Fachmann offensichtliche Lösung ist die Verlängerung des Einlaßendes der Hülse in das Innere des Schmelzbades, sodaß nur Schmelze abgezogen wird, die nicht in direktem Kontakt mit Tiegelwand oder -boden steht. D2 (Figur 2) offenbart eine solche Hülse, die zudem noch an eine Kühlvorrichtung angeschlossen ist. Diese Vorrichtung zur Kühlung stellt eine "Einrichtung zum Einstellen ... von der[...] [Hülsen-] Temperatur" dar, wie sie in Anspruch 1 definiert ist. Daher erfüllt der Gegenstand von Anspruch 1 nicht die Erfordernisse von Artikel 33(3) PCT.

Das technische Merkmal von Anspruch 2 ist eine direkte Folge der technischen Bedingungen, denen der Skultiegel beim Schmelzen unterschiedlicher Glasmenge und abziehender Glasschmelzmengen unterliegt, und beruht nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Das technische Merkmal von Anspruch 3 ist aus D2 (Figur 2) bekannt. Hier ist eine Hülse mit Wasserkühlung (15) offenbart, die so ausgebildet ist, "daß der obere, in die Schmelze hineinragende Bereich der Hülse unter Bildung eines Hohlraumes doppelwandig ist, und daß der Hohlraum einen Einlaß und einen Auslaß für ein Kühlmedium aufweist".

Die technischen Merkmale des Anspruchs 4 beruhen auf keiner erfinderischen Tätigkeit, da es für den Fachmann naheliegend ist, das Quarzglasrohr, das den Auslauf bildet, aufgrund seiner geringen Beständigkeit gegen korrosive Glasschmelzen durch eine koaxiale Metallhülse zu verstärken.

Das technische Merkmal des Anspruchs 5 beruht auf keiner erfinderischen Tätigkeit, da die Höhenjustierbarkeit der Hülse eine technisch naheliegende Lösung für den Fachmann darstellt.

#### Abschnitt VII.

Nach Regel 10.2 PCT sind Terminologie und Zeichen in der gesamten internationalen Anmeldung einheitlich zu verwenden. Dieses Erfordernis ist im Fall der Bezeichnung "Oberkante 4.1" (S. 9, Z. 19, 23, 29) und "Einlaßende (4.1)" (Anspruch 1) nicht erfüllt.

#### Abschnitt VIII.

Aus der Beschreibung, den Ansprüchen und den Zeichnungen ist nicht klar ersichtlich, ob die Begriffe "Hülse", "Auslaufrohr", "Platinrohr", "Ablaufrohr", "Ablaufhülse" etc. ein einziges Bauteil darstellen oder mehrere. Im Fall mehrerer Bauteile ist deren Beziehung zueinander unklar (Artikel 5 und 6 PCT).

Die Merkmale der folgenden Ansprüche werden nicht von der Beschreibung gestützt

(Artikel 6 PCT):

- Anspruch 3: "...daß der Hülse eine Einrichtung zum Einstellen oder Regeln von deren Temperatur zugeordnet ist". In der Beschreibung ist nur einem "Auslaufrohr" eine Widerstandsheizung zugeordnet (S. 5, Z. 5-7) während die Hülse ausdrücklich nicht beheizt wird (Ausführungsbeispiel S. 7, Z. 31f.).
- Anspruch 5: "die Hülse weist zwei zueinander koaxiale Hülsen auf; die äußere Hülse ist eine Metallhülse, die innere Hülse ist eine Quarzglasröhre". In der Beschreibung wird nur ein einzelnes Quarzrohr offenbart (S. 6, Z. 30). Zudem ist weder die Koaxialität noch deren technischer Effekt beschrieben ("koaxial" ist noch nicht gleichbedeutend mit "einen Hohlraum bilden"). Auch ist der Begriff "Metallhülse" zu vage, z.B. erfüllt Aluminium sicherlich nicht den angestrebten Zweck.
- Anspruch 6: "...daß die Hülse höhenjustierbar ist". In der Beschreibung werden nur Abmessungen erwähnt (S. 5, Z. 18,19), jedoch keine Vorrichtung zur Höhenjustierbarkeit.

5 Diese Aufgabe wird durch die Merkmale von Anspruch 1 gelöst. Die Erfinder haben erkannt, daß die Möglichkeit des einwandfreien Abziehens der Schmelze dann besteht, wenn Maßnahmen getroffen werden, um Schmelze lediglich aus den heißeren Zonen zu entnehmen. Das kalte, kristallisierte Glas des Bodenbereiches soll somit gemäß der Erfindung nicht entnommen werden.

Mit einem Skultiegel dieser Konfiguration läßt sich folgendes erreichen:

10 Die Temperatur der Hülse kann während der Schmelzphase niedrig gehalten werden. Sie kann somit derart niedrig sein, daß sich eine feste Glas- oder Kristallschicht bildet, und daß während des Ablassens von Schmelze der Wert der Temperatur über den oberen Entglasungspunkt angehoben wird.

15 Damit wird sichergestellt, daß kein kristallines Material aus dem Bodenbereich in die Gußblöcke gelangt, daß die Schmelze während des Gießvorganges nicht an der kristallisierten Bodenschicht vorbeiläuft und damit stets neue Keime gebildet und mitgerissen werden und daß  
20 Entglasungsprodukte mit höherer Dichte als die Glasschmelze selbst, die sich im Bodenbereich ablagern, nicht in den Gußblock mit eingezogen werden. Außerdem kann die Ablaufhülse entsprechend der Viskosität der Schmelze in seinem Durchmesser und seiner Länge derart dimensioniert werden, daß ein laminarer Ausfluß der Schmelze ohne Turbulenzen in die  
25 Form sichergestellt wird. Mit dieser Technik können kristallfreie und schlierenfreie Gußblöcke aus optischem Glas hergestellt werden.

30 Die Erfindung erbringt einen weiteren Vorteil: Beim diskontinuierlichen Tiegelschmelzen ist kein Abstoppen des Glasflusses erforderlich; vielmehr stoppt sich - bei geschickter Wahl der Höhe der Hülse - der Glasfluß

4a

selbst ab. Das im Tiegel verbleibende Restglas gewährleistet die weitere HF-Ankopplung.

5

Der Prozeß kann somit unmittelbar weitergeführt werden. Dabei kann neues Gemenge nachgelegt werden, ohne erneut mittels einer Zusatzheizung - zum Beispiel mittels einer Brennerflamme - arbeiten zu müssen.

10

Dies ist insbesondere von Vorteil bei Gläsern mit sehr geringer Leitfähigkeit, die schwer ankoppelbar sind sowie bei Gläsern mit leichtflüchtigen

## Patentansprüche

- 5 1. Skultiegel (1) für das Erschmelzen oder das Läutern von anorganischen Substanzen, insbesondere von Glas oder Glaskeramik;
- 1.1 mit einer Tiegelwandung (1.1);
- 1.2 mit einem Tiegelboden (1.2);
- 1.3 mit einer Induktionsspule (2), die die Tiegelwandung (1.1) umgibt und über welche Hochfrequenzenergie in den Tiegelinhalt einkoppelbar ist;
- 10 1.4 die Tiegelwandung ist aus einem Kranz von Metallrohren gebildet, die an ein Kühlmedium anschließbar sind, mit schlitzartigen Zwischenräumen zwischen einander benachbarten Metallrohren;
- 1.5 der Boden (1.2) weist einen Ablauf für die Schmelze auf;
- 15 1.6 dem Ablauf ist eine Hülse (4) zugeordnet;
- 1.7 das Einlaßende (4.1) der Hülse ragt derart weit in den Innenraum des Skultiegels (1) hinein, daß die Schmelze ohne Gefahr einer Qualitätsbeeinträchtigung durch die kristallisierte Bodenschicht auf kontrollierte Weise abgezogen wird;
- 20 1.8 der Hülse (4) ist eine Einrichtung zum Einstellen oder Regeln von deren Temperatur zugeordnet.
2. Skultiegel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die
- 25 Oberkante der Hülse (4) auf einer Höhe liegt, die zwischen einem Zehntel und der Hälfte der Schmelzhöhe liegt, vom Tiegelboden (1.2) aus gemessen.
3. Skultiegel nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß
- 30 der obere, in die Schmelze hineinragende Bereich der Hülse (4) unter Bildung eines Hohlraumes doppelwandig ist, und daß der



Hohlraum einen Einlaß (4.3) und einen Auslaß (4.4) für ein Kühlmedium aufweist.

- 5      4.      Skultiegel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:
- 4.1      die Hülse (4) weist zwei zueinander koaxiale Hülsen auf;
- 4.2      die äußere Hülse ist eine Metallhülse;
- 4.3      die innere Hülse ist eine Quarzglasröhre.
- 10      5.      Skultiegel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse höhenjustierbar ist.

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference P 147720/P 1292WO	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP00/07987	International filing date ( <i>day/month/year</i> ) 16 August 2000 (16.08.00)	Priority date ( <i>day/month/year</i> ) 21 August 1999 (21.08.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC C03B 5/26		
Applicant SCHOTT GLAS		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>6</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of <u>4</u> sheets.</p>																									
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <table><tr><td>I</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Basis of the report</td></tr><tr><td>II</td><td><input type="checkbox"/></td><td>Priority</td></tr><tr><td>III</td><td><input type="checkbox"/></td><td>Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</td></tr><tr><td>IV</td><td><input type="checkbox"/></td><td>Lack of unity of invention</td></tr><tr><td>V</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</td></tr><tr><td>VI</td><td><input type="checkbox"/></td><td>Certain documents cited</td></tr><tr><td>VII</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Certain defects in the international application</td></tr><tr><td>VIII</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Certain observations on the international application</td></tr></table>		I	<input checked="" type="checkbox"/>	Basis of the report	II	<input type="checkbox"/>	Priority	III	<input type="checkbox"/>	Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability	IV	<input type="checkbox"/>	Lack of unity of invention	V	<input checked="" type="checkbox"/>	Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement	VI	<input type="checkbox"/>	Certain documents cited	VII	<input checked="" type="checkbox"/>	Certain defects in the international application	VIII	<input checked="" type="checkbox"/>	Certain observations on the international application
I	<input checked="" type="checkbox"/>	Basis of the report																							
II	<input type="checkbox"/>	Priority																							
III	<input type="checkbox"/>	Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability																							
IV	<input type="checkbox"/>	Lack of unity of invention																							
V	<input checked="" type="checkbox"/>	Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement																							
VI	<input type="checkbox"/>	Certain documents cited																							
VII	<input checked="" type="checkbox"/>	Certain defects in the international application																							
VIII	<input checked="" type="checkbox"/>	Certain observations on the international application																							

Date of submission of the demand 13 January 2001 (13.01.01)	Date of completion of this report 17 September 2001 (17.09.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

## I. Basis of the report

1. With regard to the **elements** of the international application:\*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:  
pages \_\_\_\_\_ 1-3,5-10 \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_ 4,4a \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_ 17 April 2001 (17.04.2001)
- ☒ the claims:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement under Article 19  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_ 1-5 \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_ 17 April 2001 (17.04.2001)
- ☒ the drawings:  
pages \_\_\_\_\_ 1/1 \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing part of the description:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language \_\_\_\_\_ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).\*\*

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

**V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement****1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1-5	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims		YES
	Claims	1-5	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-5	YES
	Claims		NO

**2. Citations and explanations**

Reference is made to the following documents:

D1: MOULIN J. ET AL.: 'Nouveaux développements dans la fusion électrique des verres réfractaires' VERRES ET REFRACTAIRES, ARTICLES ORIGINAUX, Vol. 26, No. 4-5, July 1972 (1972-07) - October 1972 (1972-10), pages 123-127, XP002150540 INSTITUT DU VERRE, PARIS, FR

D2: WO-A-92/155331 (mentioned in the application, see EP-B1-0 528 025)

D3: EP-A-0 176 898.

With respect to the subject matter of Claim 1, D1 discloses (Figures 1-3; page 124, especially column 2, paragraph II.3, lines 13-16; the reference signs relate to D1) a "skull crucible for melting...inorganic substances, in particular glass...; with a crucible wall (2); with a crucible base; with an induction coil (1) surrounding the crucible wall and via which high frequency energy can be coupled into the contents of the crucible; the crucible wall is made from a ring of metal pipes (2) which can be connected to a cooling medium and which has slit-like gaps between adjacent metal pipes; the base has a discharge for the melt; the discharge is assigned a shell (4)".

The subject matter of Claim 1 differs from the crucible

described in D1 in that the "inlet end...extends so far into the interior of the skull crucible that the melt is drawn off through the crystallised base layer in a controlled manner without the risk of the quality being impaired; the shell has an arrangement for adjusting or regulating its temperature".

Consequently, the problem of interest is that of preventing the glass melt that is being withdrawn from the crucible from being contaminated by coming into contact with the crucible wall.

One solution obvious to a person skilled in the art is that of lengthening the inlet end of the shell so that it extends into the interior of the melt bath so as to only withdraw the melt which is not in direct contact with the wall or base of the crucible. D2 (Figure 2) discloses such a shell, which is, moreover, also connected to a cooling device. This device for cooling constitutes an "arrangement for adjusting...the [shell] temperature", such as is defined in Claim 1. Therefore, the subject matter of Claim 1 does not meet the requirements of PCT Article 33(3).

The technical feature of Claim 2 is a direct consequence of the technical conditions to which a skull crucible is subjected during the melting of different glass batches and quantities of glass melt for withdrawal, and does not involve an inventive step.

The technical feature of Claim 3 is known from D2 (Figure 2). Said document discloses a shell with water cooling (15) which is designed such that "the upper region of the shell which extends into the melt is double-walled and forms a cavity, and the cavity has an inlet and an outlet for a cooling medium."

The technical features of Claim 4 do not involve an inventive step, since it is obvious for a person skilled in the art to use a coaxial metal shell to strengthen the quartz glass pipe which forms the outlet due to its low resistance to corrosive glass melts.

The technical feature of Claim 5 does not therefore involve an inventive step, since the height adjustability of the shell is a technical solution obvious to a person skilled in the art.

**VII. Certain defects in the international application**

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

According to PCT Rule 10.2, the same terminology and signs should be used throughout the international application. This requirement is not met by the designation "upper edge 4.1" (page 9, lines 19, 23 and 29) and "inlet end (4.1)" (Claim 1).

**VIII. Certain observations on the international application**

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

The description, claims and drawings do not show clearly whether the terms "shell", "outlet pipe", "platinum pipe", "discharge pipe", "discharge shell", etc., form one single component or several. If the latter is the case, the relationship between the parts is not clear (PCT Articles 5 and 6).

The features of the following claims are not supported by the description (PCT Article 6):

Claim 3: "...that the shell has an arrangement for adjusting or regulating its temperature". In the description, only one "outlet pipe" has resistance heating (page 5, lines 5-7), whilst the shell is explicitly not heated (embodiment page 7, lines 31f.).

Claim 5: "the shell has two mutually coaxial shells; the outer shell is a metal shell, the inner shell is a quartz glass pipe". The description discloses only one single quartz pipe (page 6, line 30). Furthermore, it describes neither the coaxiality nor the technical effect thereof ("coaxial" does not mean the same as "to form a cavity"). In addition, the term "metal shell" is too vague - for example, it is certain that aluminium is not appropriate for the desired purpose.

Claim 6: "...that the shell is height-adjustable". The description only mentions measurements (page 5, lines 18, 19), but no device for height adjustment.



# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESEN

Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN  
PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

21.01.2002 = 29 Monate

An:

DR. WEITZEL & PARTNER  
Friedenstrasse 10  
D-89522 Heidenheim  
ALLEMAGNE

**Eingang**

Dr. Weitzel & Partner

18. Sep. 2001

RL: ..... VT: .....

Endtermin: .....

**PCT**

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERSENDUNG  
DES INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN  
PRÜFUNGSBERICHTS

(Regel 71.1 PCT)

Absendedatum  
(Tag/Monat/Jahr)

17.09.2001

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts  
P 147720/P 1292WO

**WICHTIGE MITTEILUNG**

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP00/07987

Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)  
16/08/2000

Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)  
21/08/1999

Anmelder

SCHOTT GLAS et al.

1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß ihm die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde hiermit den zu der internationalen Anmeldung erstellten internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen, übermittelt.
2. Eine Kopie des Berichts wird - gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen - dem Internationalen Büro zur Weiterleitung an alle ausgewählten Ämter übermittelt.
3. Auf Wunsch eines ausgewählten Amtes wird das Internationale Büro eine Übersetzung des Berichts (jedoch nicht der Anlagen) ins Englische anfertigen und diesem Amt übermitteln.
4. **ERINNERUNG**

Zum Eintritt in die nationale Phase hat der Anmelder vor jedem ausgewählten Amt innerhalb von 30 Monaten ab dem Prioritätsdatum (oder in manchen Ämtern noch später) bestimmte Handlungen (Einreichung von Übersetzungen und Entrichtung nationaler Gebühren) vorzunehmen (Artikel 39 (1)) (siehe auch die durch das Internationale Büro im Formblatt PCT/IB/301 übermittelte Information).

Ist einem ausgewählten Amt eine Übersetzung der internationalen Anmeldung zu übermitteln, so muß diese Übersetzung auch Übersetzungen aller Anlagen zum internationalen vorläufigen Prüfungsbericht enthalten. Es ist Aufgabe des Anmelders, solche Übersetzungen anzufertigen und den betroffenen ausgewählten Ämtern direkt zuzuleiten.

Weitere Einzelheiten zu den maßgebenden Fristen und Erfordernissen der ausgewählten Ämter sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde



Europäisches Patentamt  
D-80298 München  
Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d  
Fax: +49 89 2399 - 4465

Bevollmächtigter Bediensteter

SCHMIDBAUER, A

Tel. +49 89 2399-8222




# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P 147720/P 1292WO	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/07987	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 16/08/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 21/08/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK C03B5/26		
Anmelder SCHOTT GLAS et al.		
<p>1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.</p> <p>2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).</p> <p>Diese Anlagen umfassen insgesamt 4 Blätter.</p>		
<p>3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>I <input checked="" type="checkbox"/> Grundlage des Berichts</li><li>II <input type="checkbox"/> Priorität</li><li>III <input type="checkbox"/> Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit</li><li>IV <input type="checkbox"/> Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung</li><li>V <input checked="" type="checkbox"/> Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung</li><li>VI <input type="checkbox"/> Bestimmte angeführte Unterlagen</li><li>VII <input checked="" type="checkbox"/> Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung</li><li>VIII <input checked="" type="checkbox"/> Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung</li></ul>		
Datum der Einreichung des Antrags  13/01/2001	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  17.09.2001	
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Deckwerth, M  Tel. Nr. +49 89 2399 7069	



**I. Grundlage des Berichts**

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):  
**Beschreibung, Seiten:**

1-3,5-10                      ursprüngliche Fassung

4,4a                          eingegangen am                      20/04/2001    mit Schreiben vom                      17/04/2001

**Patentansprüche, Nr.:**

1-5                              eingegangen am                      20/04/2001    mit Schreiben vom                      17/04/2001

**Zeichnungen, Blätter:**

1/1                              ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,      Seiten:
- ☐ Ansprüche,      Nr.:
- ☐ Zeichnungen,      Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

**V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-5
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	
	Nein: Ansprüche	1-5
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-5
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen  
**siehe Beiblatt**

**VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung**

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:  
**siehe Beiblatt**

**VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung**

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:  
**siehe Beiblatt**

**Abschnitt V.**

Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

- D1: MOULIN, J. ET AL.: 'Nouveaux développements dans la fusion électrique des verre réfractaires' VERRES ET REFRACTAIRES, ARTICLES ORIGINAUX., Bd. 26, Nr. 4-5, Juli 1972 (1972-07) - Oktober 1972 (1972-10), Seiten 123-127, XP002150540 INSTITUT DU VERRE, PARIS, FR
- D2: WO 92 15531 A (in der Anmeldung erwähnt, siehe EP-B1-0 528 025)
- D3: EP-A-0 176 898

Hinsichtlich des Gegenstands des Anspruchs 1 offenbart D1 (Figur 1-3; Seite 124, besonders 2. Spalte, Paragraph II.3 Zeile 13-16; Referenzzeichen verweisen auf D 1) einen "Skulltiegel für das Erschmelzen ... von anorganischen Substanzen, insbesondere von Glas...; mit einer Tiegelwandung (2); mit einem Tiegelboden; mit einer Induktionsspule (1), die die Tiegelwandung umgibt und über welche Hochfrequenzenergie in den Tiegelinhalt einkoppelbar ist; die Tiegelwandung ist aus einem Kranz von Metallrohren (2) gebildet, die an ein Kühlmedium anschließbar sind, mit schlitzzartigen Zwischenräumen zwischen einander benachbarten Metallrohren; der Boden weist einen Ablauf für die Schmelze auf; dem Ablauf ist eine Hülse (4) zugeordnet".

Der Gegenstand von Anspruch 1 unterscheidet sich von dem Tiegel, beschrieben in D1, dadurch, daß "das Einlaßende ...derart weit in den Innenraum des Skulltiegels hinein[ragt], daß die Schmelze ohne Gefahr einer Qualitätsbeeinträchtigung durch die kristallisierte Bodenschicht auf kontrollierte Weise abgezogen wird; der Hülse ist eine Einrichtung zum Einstellen oder Regeln von deren Temperatur zugeordnet".

Somit besteht die zu lösende technische Aufgabe darin, daß eine Kontamination der aus dem Tiegel abzuziehenden Glasschmelze durch Kontakt mit der Tiegelwandung auszuschließen ist.

Eine für den Fachmann offensichtliche Lösung ist die Verlängerung des Einlaßendes der Hülse in das Innere des Schmelzbades, sodaß nur Schmelze abgezogen wird, die nicht in direktem Kontakt mit Tiegelwand oder -boden steht. D2 (Figur 2) offenbart eine solche Hülse, die zudem noch an eine Kühlvorrichtung angeschlossen ist. Diese Vorrichtung zur Kühlung stellt eine "Einrichtung zum Einstellen ... von der[...] [Hülsen-] Temperatur" dar, wie sie in Anspruch 1 definiert ist. Daher erfüllt der Gegenstand von Anspruch 1 nicht die Erfordernisse von Artikel 33(3) PCT.

Das technische Merkmal von Anspruch 2 ist eine direkte Folge der technischen Bedingungen, denen der Skultiegel beim Schmelzen unterschiedlicher Glasgemenge und abzuziehender Glasschmelzmengen unterliegt, und beruht nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Das technische Merkmal von Anspruch 3 ist aus D2 (Figur 2) bekannt. Hier ist eine Hülse mit Wasserkühlung (15) offenbart, die so ausgebildet ist, "daß der obere, in die Schmelze hineinragende Bereich der Hülse unter Bildung eines Hohlraumes doppelwandig ist, und daß der Hohlraum einen Einlaß und einen Auslaß für ein Kühlmedium aufweist".

Die technischen Merkmale des Anspruchs 4 beruhen auf keiner erfinderischen Tätigkeit, da es für den Fachmann naheliegend ist, das Quarzglasrohr, das den Auslauf bildet, aufgrund seiner geringen Beständigkeit gegen korrosive Glasschmelzen durch eine koaxiale Metallhülse zu verstärken.

Das technische Merkmal des Anspruchs 5 beruht auf keiner erfinderischen Tätigkeit, da die Höhenjustierbarkeit der Hülse eine technisch naheliegende Lösung für den Fachmann darstellt.

#### Abschnitt VII.

Nach Regel 10.2 PCT sind Terminologie und Zeichen in der gesamten internationalen Anmeldung einheitlich zu verwenden. Dieses Erfordernis ist im Fall der Bezeichnung "Oberkante 4.1" (S. 9, Z. 19, 23, 29) und "Einlaßende (4.1)" (Anspruch 1) nicht erfüllt.

#### Abschnitt VIII.

Aus der Beschreibung, den Ansprüchen und den Zeichnungen ist nicht klar ersichtlich, ob die Begriffe "Hülse", "Auslaufrohr", "Platinrohr", "Ablaufrohr", "Ablaufhülse" etc. ein einziges Bauteil darstellen oder mehrere. Im Fall mehrerer Bauteile ist deren Beziehung zueinander unklar (Artikel 5 und 6 PCT).

Die Merkmale der folgenden Ansprüche werden nicht von der Beschreibung gestützt

(Artikel 6 PCT):

- Anspruch 3: "...daß der Hülse eine Einrichtung zum Einstellen oder Regeln von deren Temperatur zugeordnet ist". In der Beschreibung ist nur einem "Auslaufrohr" eine Widerstandsheizung zugeordnet (S. 5, Z. 5-7) während die Hülse ausdrücklich nicht beheizt wird (Ausführungsbeispiel S. 7, Z. 31f.).
- Anspruch 5: "die Hülse weist zwei zueinander koaxiale Hülsen auf; die äußere Hülse ist eine Metallhülse, die innere Hülse ist eine Quarzglasröhre". In der Beschreibung wird nur ein einzelnes Quarzrohr offenbart (S. 6, Z. 30). Zudem ist weder die Koaxialität noch deren technischer Effekt beschrieben ("koaxial" ist noch nicht gleichbedeutend mit "einen Hohlraum bilden"). Auch ist der Begriff "Metallhülse" zu vage, z.B. erfüllt Aluminium sicherlich nicht den angestrebten Zweck.
- Anspruch 6: "...daß die Hülse höhenjustierbar ist". In der Beschreibung werden nur Abmessungen erwähnt (S. 5, Z. 18,19), jedoch keine Vorrichtung zur Höhenjustierbarkeit.

5 Diese Aufgabe wird durch die Merkmale von Anspruch 1 gelöst. Die Erfinder haben erkannt, daß die Möglichkeit des einwandfreien Abziehens der Schmelze dann besteht, wenn Maßnahmen getroffen werden, um Schmelze lediglich aus den heißeren Zonen zu entnehmen. Das kalte, kristallisierte Glas des Bodenbereiches soll somit gemäß der Erfindung nicht entnommen werden.

Mit einem Skultiegel dieser Konfiguration läßt sich folgendes erreichen:

10 Die Temperatur der Hülse kann während der Schmelzphase niedrig gehalten werden. Sie kann somit derart niedrig sein, daß sich eine feste Glas- oder Kristallschicht bildet, und daß während des Ablassens von Schmelze der Wert der Temperatur über den oberen Entglasungspunkt angehoben wird.

15 Damit wird sichergestellt, daß kein kristallines Material aus dem Bodenbereich in die Gußblöcke gelangt, daß die Schmelze während des Gießvorganges nicht an der kristallisierten Bodenschicht vorbeiläuft und damit stets neue Keime gebildet und mitgerissen werden und daß  
20 Entglasungsprodukte mit höherer Dichte als die Glasschmelze selbst, die sich im Bodenbereich ablagern, nicht in den Gußblock mit eingezogen werden. Außerdem kann die Ablaufhülse entsprechend der Viskosität der Schmelze in seinem Durchmesser und seiner Länge derart dimensioniert werden, daß ein laminarer Ausfluß der Schmelze ohne Turbulenzen in die  
25 Form sichergestellt wird. Mit dieser Technik können kristallfreie und schlierenfreie Gußblöcke aus optischem Glas hergestellt werden.

30 Die Erfindung erbringt einen weiteren Vorteil: Beim diskontinuierlichen Tiegelschmelzen ist kein Abstoppen des Glasflusses erforderlich; vielmehr stoppt sich - bei geschickter Wahl der Höhe der Hülse - der Glasfluß



4a

selbst ab. Das im Tiegel verbleibende Restglas gewährleistet die weitere HF-Ankopplung.

5. Der Prozeß kann somit unmittelbar weitergeführt werden. Dabei kann neues Gemenge nachgelegt werden, ohne erneut mittels einer Zusatzheizung - zum Beispiel mittels einer Brennerflamme - arbeiten zu müssen.

Dies ist insbesondere von Vorteil bei Gläsern mit sehr geringer Leitfähigkeit, die schwer ankoppelbar sind sowie bei Gläsern mit leichtflüchtigen

10

## Patentansprüche

- 5 1. Skultiegel (1) für das Erschmelzen oder das Läutern von anorganischen Substanzen, insbesondere von Glas oder Glaskeramik;
- 1.1 mit einer Tiegelwandung (1.1);
- 1.2 mit einem Tiegelboden (1.2);
- 1.3 mit einer Induktionsspule (2), die die Tiegelwandung (1.1) umgibt und über welche Hochfrequenzenergie in den Tiegelinhalt einkoppelbar ist;
- 10 1.4 die Tiegelwandung ist aus einem Kranz von Metallrohren gebildet, die an ein Kühlmedium anschließbar sind, mit schlitzartigen Zwischenräumen zwischen einander benachbarten Metallrohren;
- 1.5 der Boden (1.2) weist einen Ablauf für die Schmelze auf;
- 15 1.6 dem Ablauf ist eine Hülse (4) zugeordnet;
- 1.7 das Einlaßende (4.1) der Hülse ragt derart weit in den Innenraum des Skultiegels (1) hinein, daß die Schmelze ohne Gefahr einer Qualitätsbeeinträchtigung durch die kristallisierte Bodenschicht auf kontrollierte Weise abgezogen wird;
- 20 1.8 der Hülse (4) ist eine Einrichtung zum Einstellen oder Regeln von deren Temperatur zugeordnet.
2. Skultiegel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die
- 25 Oberkante der Hülse (4) auf einer Höhe liegt, die zwischen einem Zehntel und der Hälfte der Schmelzhöhe liegt, vom Tiegelboden (1.2) aus gemessen.
3. Skultiegel nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß
- 30 der obere, in die Schmelze hineinragende Bereich der Hülse (4) unter Bildung eines Hohlraumes doppelwandig ist, und daß der

Hohlraum einen Einlaß (4.3) und einen Auslaß (4.4) für ein Kühlmedium aufweist.

- 5
4. Skultiegel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:
- 4.1 die Hülse (4) weist zwei zueinander koaxiale Hülsen auf;
- 4.2 die äußere Hülse ist eine Metallhülse;
- 4.3 die innere Hülse ist eine Quarzglasröhre.
- 10
5. Skultiegel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse höhenjustierbar ist.

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
1. März 2001 (01.03.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/14268 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: C03B 5/26,  
5/02, 5/225, 5/44, H05B 6/22

US, ZA): SCHOTT GLAS [DE/DE]; Hattenbergstrasse 10,  
55122 Mainz (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/07987

(71) Anmelder (nur für AU, BB, BF, BJ, BZ, CF, CG, CI, CM,  
GA, GB, GD, GE, GH, GM, GN, GW, IE, IL, IN, KE, KG,  
KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, MG, ML, MN, MR, MW, MZ,  
NE, NZ, SD, SG, SL, SN, SZ, TD, TG, TT, TZ, UG, VN, ZA,  
ZW): CARL-ZEISS-STIFTUNG trading as SCHOTT  
GLAS [DE/DE]; Hattenbergstrasse 10, 55122 Mainz (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:  
16. August 2000 (16.08.2000)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
199 39 781.3 21. August 1999 (21.08.1999) DE

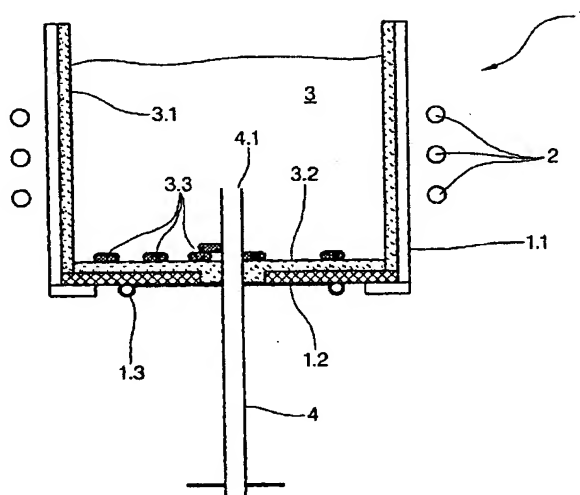
(71) Anmelder (nur für BB, BF, BJ, BZ, CF, CG, CI, CM, GA,  
GD, GE, GH, GM, GN, GW, JP, KE, KG, KZ, LC, LK, LR,  
LS, MG, ML, MN, MR, MW, MZ, NE, SD, SL, SN, SZ, TD,  
TG, TT, TZ, UG, VN, ZW): CARL-ZEISS-STIFTUNG  
[DE/DE]; 89518 Heidenheim (DE).

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
AU, GB, IE, IL, IN, JP, KE, KP, KR, NZ, SG, TZ, UG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SKULL POT FOR MELTING OR REFINING INORGANIC SUBSTANCES, ESPECIALLY GLASSES AND GLASS CERAMICS

(54) Bezeichnung: SKULLTIEGEL FÜR DAS ERSCHMELZEN ODER DAS LAÜTERN VON ANORGANISCHEN SUBSTANZEN, INSBESONDERE VON GLÄSERN UND GLASKERAMIKEN



(57) Abstract: The invention relates to a skull pot (1) for melting, crystallising or refining inorganic substances. Said pot comprises a pot wall (1.1), a pot bottom (1.2), an induction coil (2) which surrounds the pot wall (1.1) and by means of which high-frequency energy can be coupled into the content of the pot. The pot wall (1.1) is formed by a ring of metal pipes which can be connected to a cooling medium. Slits are embodied between adjacent metal pipes. The bottom (1.2) is provided with a discharge for the melt (3). A sleeve (4) is allocated to the discharge. The admission end (4.1) of the sleeve (4) protrudes far into the inner chamber of the skull pot (1) in such a way that, during use, the melt (3) can be withdrawn through the crystallised bottom layer (3.3) in a controlled manner without the danger of impairing quality.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/14268 A1



(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): RÖMER, Hildegard [DE/DE]; Heidengasse 9, 61184 Karben (DE). KOLBERG, Uwe [DE/DE]; Flösserweg 1, 55252 Mainz-Kastel (DE). RÄKE, Guido [DE/DE]; Stromberger Strasse 27b, 55411 Bingen (DE).

(74) Anwalt: WEITZEL & PARTNER; Friedenstrasse 10, 89522 Heidenheim (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), curassisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— Mit internationalem Recherchenbericht.

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Skultiegel (1) für das Erschmelzen, die Kristallisation oder das Läutern von anorganischen Substanzen; mit einer Tiegelwandung (1.1); mit einem Tiegelboden (1.2); mit einer Induktionsspule (2), die die Tiegelwandung (1.1) umgibt und über welche Hochfrequenzenergie in den Tiegelinhalt einkoppelbar ist. Die Tiegelwandung (1.1) ist aus einem Kranz von Metallrohren gebildet, die an ein Kühlmedium anschließen sind, mit Schlitzten zwischen einander benachbarten Metallrohren; der Boden (1.2) weist einen Ablauf für die Schmelze (3) auf; dem Ablauf ist eine Hülse (4) zugeordnet. Das Einlaßende (4.1) der Hülse (4) ragt derart weit in den Innenraum des Skultiegels (1) hinein, daß beim Gebrauch die Schmelze (3) ohne Gefahr einer Qualitätsbeeinträchtigung durch die kristallisierte Bodenschicht (3.3) auf kontrollierte Weise abgezogen werden kann.

Skulltiegel für das Erschmelzen oder das Läutern von  
anorganischen Substanzen, insbesondere von Gläsern und Glaskeramiken

5 Die Erfindung betrifft einen sogenannten Skulltiegel für das Erschmelzen oder  
das Läutern von anorganischen Substanzen, insbesondere von Gläsern und  
Glaskeramiken.

10 Solche Tiegel umfassen eine Tiegelwandung. Diese ist im allgemeinen  
zylindrisch. Sie ist aus einem Kranz von vertikalen Metallrohren aufgebaut.  
Zwischen einander benachbarten Rohren verbleiben Schlitze. Auch der  
Tiegelboden kann aus Metallrohren aufgebaut sein. Er kann aber auch aus  
Feuerfestmaterial bestehen. An ihren Enden sind sie an vertikale Rohre zur  
Kühlmittelzufuhr beziehungsweise Kühlmittelabfuhr angeschlossen.

15 Die Beheizung erfolgt durch eine Induktionsspule, die die Tiegelwandung  
umgibt, und über welche Hochfrequenzenergie in den Tiegelinhalt  
einkoppelbar ist.

20 Ein Skulltiegel für das Erschmelzen von anorganischen Substanzen ist zum  
Beispiel aus EP 0 528 025 B1 bekanntgeworden.

25 Ein Skulltiegel arbeitet wie folgt: der Tiegel wird mit Gemenge oder Scherben  
oder einem Gemisch hieraus befüllt. Das Glas beziehungsweise die Schmelze  
müssen zunächst vorgeheizt werden, um eine gewisse Mindestleitfähigkeit zu  
erreichen. Das Vorheizen geschieht häufig durch Brennerbeheizung. Ist die  
Kopplungstemperatur erreicht, so kann die weitere Energiezufuhr über die  
Einstrahlung von Hochfrequenzenergie erfolgen. Auch während des Betriebes  
kann die Schmelze zusätzlich zu dem Beheizen mittels Hochfrequenzenergie  
durch Brenner beheizt werden, die auf die Schmelze von oben her einwirken,  
30 oder durch heiße Abgase.

An der gekühlten, aus den Metallrohren bestehenden Tiegelwandung bildet sich während des Betriebes eine Randschicht aus erstarrter Schmelze. Vorteilhaft ist eine Schicht aus kristallinem Material. Diese besitzt gegenüber einer glasigen Schicht eine bessere Wärmedämmung. Die Randschicht schützt die Tiegelwand vor Korrosion durch aggressive oder heiße Schmelzen. Diese kalte Randschicht ist je nach Glasschmelze glasig oder kristallin.

Auch die Bodenschicht ist kalt, da der Boden ebenfalls gekühlt wird, genauso wie die Umfangswandung. Dort bildet sich ebenfalls eine glasige oder kristallisierte kalte Bodenschicht. Diese ist für das Ausgießen der Schmelze durch einen Bodenablauf nachteilig. Um die Schmelze durch einen Bodenablauf ablaufen zu lassen, muß nämlich die erstarrte Bodenschicht entweder Durchstoßen oder mittels Zusatzheizungen thermisch aufgelöst werden. Dabei wirkt eine kristalline Schicht für die vorbeiströmende Schmelze als Keimbildner, was unerwünscht ist. Außerdem ist im Bodenbereich das HF-Feld schwächer, da die Spule ca. 2 - 5 cm über dem Boden endet.

Die Hochfrequenzenergie läßt sich lediglich zur Aufheizung des Skultiegel-Innenraumes nutzbar machen. Sie kann hingegen nicht zur gezielten Erwärmung des gekühlten Bodenbereiches herangezogen werden. Wollte man nämlich mit der Induktionsheizung auch die bodennahen Schichten beheizen, so würde diesen Schichten wiederum Wärme durch die Bodenkühlung entzogen. Dies würde zu einer Verschlechterung des Energieeintrages führen - verglichen mit der ungekühlten heißen Mittelzone der Schmelze.

Es könnte auch daran gedacht werden, die Hochfrequenzleistung insgesamt zu steigern, so daß die Temperatur des Bodenbereiches die obere Entglasungstemperatur überschreitet. Damit wäre zwar das Problem des Ausgießens zu lösen. Jedoch würde die Schmelze im mittleren Bereich des

Skulltiegels überhitzt werden. Dies könnte dazu führen, daß die Synthese durch selektive Verdampfung verschoben wird, was mit Brechwertschwankungen und Schlieren einhergeht.

5 Es gibt kaum Literatur bezüglich spezieller Techniken des Ablassens von Glasschmelze aus einem Skulltiegel. Im allgemeinen ist lediglich schematisch eine Ablauföffnung dargestellt. US 5 567 218 beschreibt eine Auslaßöffnung, die nur wenig gekühlt und relativ groß ist, und der ein gut gekühlter Schieber zugeordnet ist. Dabei ragt in die Schmelze eine kurze keramische Hülse  
10 hinein. Diese hat aber nur die Aufgabe, den Auslaufbereich thermisch zu isolieren, um das Auslaufen zu erleichtern. Außerdem sind dort Varianten mit indirekten beheizten Ablaufspeisern erwähnt.

15 Wenn auch diese Ausführungsformen für solche Schmelzen ausreichend sein mögen, die Kristallisationsunempfindlich oder wenig empfindlich sind, so haben sie doch den Nachteil, daß die Schmelzen nach dem Auslauf eine Vielzahl von Kristallen und Schlieren beinhalten. Bei optischen kristallisationsempfindlichen Schmelzen bilden sich nämlich bei einem solchen Auslauf an der genannten keramischen Hülse Kristalle. Diese  
20 beeinträchtigen das Abziehen der Schmelze aus dem Bodenbereich. Sie erlauben kein kontrolliertes Abfließen. Insbesondere ist die Ausflußgeschwindigkeit nicht kontrollierbar. Ferner besteht bei aggressiven Gläsern zudem die Gefahr, daß die keramische Hülse rasch aufgelöst wird und daß die Auflösungsprodukte Fehler im Glas verursachen.

25 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Skulltiegel der genannten Art derart zu gestalten, daß auch bei problematischen Gläsern die Schmelze aus dem Bodenbereich in kontrollierter Weise abgelassen werden kann, ohne daß es zu einer Beeinträchtigung der Glasqualität kommt, insbesondere bei  
30 aggressiven oder qualitativ hochwertigen Gläsern.



Diese Aufgabe wird durch die Merkmale von Anspruch 1 gelöst. Die Erfinder haben erkannt, daß die Möglichkeit des einwandfreien Abziehens der Schmelze dann besteht, wenn Maßnahmen getroffen werden, um Schmelze lediglich aus den heißeren Zonen zu entnehmen. Das kalte, kristallisierte Glas des Bodenbereiches soll somit gemäß der Erfindung nicht entnommen werden.

Damit wird sichergestellt, daß kein kristallines Material aus dem Bodenbereich in die Gußblöcke gelangt, daß die Schmelze während des Gießvorganges nicht an der kristallisierten Bodenschicht vorbeiläuft und damit stets neue Keime gebildet und mitgerissen werden und daß Entglasungsprodukte mit höherer Dichte als die Glasschmelze selbst, die sich im Bodenbereich ablagern, nicht in den Gußblock mit eingezogen werden. Außerdem kann die Ablaufhülse entsprechend der Viskosität der Schmelze in seinem Durchmesser und seiner Länge derart dimensioniert werden, daß ein laminarer Ausfluß der Schmelze ohne Turbulenzen in die Form sichergestellt wird. Mit dieser Technik können kristallfreie und schlierenfreie Gußblöcke aus optischem Glas hergestellt werden.

Die Erfindung erbringt einen weiteren Vorteil: Beim diskontinuierlichen Tiegelschmelzen ist kein Abstoppen des Glasflusses erforderlich; vielmehr stoppt sich - bei geschickter Wahl der Höhe der Hülse - der Glasfluß selbst ab. Das im Tiegel verbleibende Restglas gewährleistet die weitere HF-Ankopplung.

Der Prozeß kann somit unmittelbar weitergeführt werden. Dabei kann neues Gemenge nachgelegt werden, ohne erneut mittels einer Zusatzheizung - zum Beispiel mittels einer Brennerflamme - arbeiten zu müssen.

Dies ist insbesondere von Vorteil bei Gläsern mit sehr geringer Leitfähigkeit, die schwer ankoppelbar sind sowie bei Gläsern mit leichtflüchtigen

Gemengekomponenten, die bei Einsatz einer Brennerheizung stark verdampfen beziehungsweise verstauben.

5 Als Ausführungsbeispiele sind zwei Platin-Varianten getestet worden. Beiden Varianten ist gemeinsam, daß das Auslaufrohr und die Hülse aus Platin oder eine Platinlegierung bestehen und das Auslaufrohr mit einer 50 Hz-Widerstandsbeheizung versehen ist. Platin wird deshalb verwendet, weil es unter oxidierenden Bedingungen bis 1600°C stabil ist und in Spuren kaum Verfärbungen in den Gläsern verursacht. Für höhere Temperaturen sind  
10 Hülsen aus Iridium, Molybdän und Wolfram oder Verbindungen aus diesen Materialien geeignet.

Das Auslaufrohr hat gemäß einer ersten Variante idealerweise eine Höhe von ca. einem Drittel des gesamten Schmelzstandes, wenn gleichzeitig  
15 sichergestellt werden soll, daß die Ankopplung auch während und nach dem Guß gewährleistet sein soll. Besteht diese Forderung nicht, so ist es aufgrund von Kontamination der Schmelze mit dem Material der Platinhülse günstiger, die Hülse deutlich kürzer zu bemessen. Bewährt haben sich Hülsen mit 2 bis 6 cm Länge. Die Glasdichtheit zwischen Platinflansch und wassergekühltem  
20 Skultiegel wird durch eine Quarzplatte sowie eine Ringluftkühlung um den Platinflansch gewährleistet. Die Quarzgutplatte ist je nach Schmelze und Korrosionsanforderungen zwischen 1 und 2 cm dick. Die Platinhülse muß auf alle Fälle mindestens 1 cm oberhalb der Quarzgutplatte herausragen.

25 Bei der zweiten Variante wurde eine weitere Optimierung des Aufbaus für extreme Anforderungen an Platinfreiheit realisiert. In diesem Fall wird die Platinhülse während des Einschmelzens und Läuterns mit Luft gekühlt. Damit wird sichergestellt, daß während dieser Schmelzphasen das Platin durch eine feste Glasschicht von der Schmelze getrennt ist und keine Auflösung erfolgen  
30 kann. Erst kurz vor der Phase des Gusses wird die Kühlung reduziert oder ganz abgestellt und das Glas an der Platinhülse auf eine Temperatur oberhalb

der Entglasungsgrenze erwärmt. Wenn alle Kristalle im Bereich des Ausgusses aufgelöst sind, wird die 50 Hz-Widerstandsbeheizung des Platinrohrs auf Gußtemperatur gefahren und die Schmelze abgelassen. Wann die Auflösung der Glasgrenzschicht gerade erreicht ist, kann durch Messung der Temperatur mittels eines an der Hülse befestigten Thermoelementes bestimmt werden.

Das Thermoelement wird durch den Gasauslaß aus der gekühlten Hülse herausgeführt und über Durchführungskondensatoren auf ein Meßgerät geführt. Die Durchführungskondensatoren dienen zur Filterung beziehungsweise Glättung eventueller HF-Störsignale.

Die aus Platin bestehende Ablaufhülse könnte prinzipiell aus elektrischer Sicht auch Kontakt zum wassergekühlten Skultiegel haben. Diese Variante hat allerdings Nachteile bezüglich der Kühlung, da in diesem Fall der Platinablauf über die Wasserkühlung des Skultiegels beeinflußt wird und damit die Gefahr der zu starken Kühlung im Bereich der Ablaufhülse besteht. Für sehr aggressive Glasschmelzen kann diese Variante allerdings vorteilhaft sein, da in diesem Fall das Problem der Glasdichtung zwischen Skultiegel und Platin-Ablaufhülse entfällt.

Eine elektrische Entkopplung von Flansch und metallischem Skultiegel ist dann wünschenswert, wenn die Glasdichtheit unproblematisch ist. Dies führt zu einem geringeren HF-Störpegel auf der Pt-Heizung. Im Fall der elektrischen Entkopplung von Flansch und metallischem Skultiegel muß zwischen beiden Bauteilen ein Abstand von mindestens 0,5 cm sein, der mit elektrisch isolierender Keramik ausgefüllt ist. Am besten bewährt hat sich hier Quarzglas.

Eine weitere denkbare Ablaufvariante wäre ein Quarzglasrohr, daß im oberen Bereich einige Zentimeter in die Schmelze hinein ragt und unterhalb des

Tiegelbodens indirekt beheizt wird. Vorteil dieser Variante ist eine absolute Platinfreiheit der Schmelze. Nachteil ist die begrenzte Stabilität des Ablaufs insbesondere aufgrund von Korrosion durch aggressive Glasschmelzen.

5      **Ausführungsbeispiel:**

10      Geschmolzen und gegossen wurde ein Glas aus der Familie der Lanthan-Krone. Die HF-Energie wird über einen Generator mit einer Frequenz von 1 MHz zugeführt. Das Schmelzvolumen beträgt ca. 8 l. Der Schmelzstand im Skull-Tiegel betrug 21 cm. Die zum Gießen notwendige HF-Leistung liegt bei 30 kW. Die obere Entglasungstemperatur des Glases beträgt ca. 1040°C. Die Gußtemperatur beträgt 1100°C. Bei dieser Zieltemperatur differieren die Temperaturen in der Tiegelmittle zwischen Boden, Mitte und Oberfläche zwischen 1000°C am Boden, 1150°C in der Mitte und 1100°C in der Nähe der Schmelzoberfläche. Das heißt, am Boden befindet sich während des Gießens eine Kristallschicht, die aber aufgrund der Hülsenkonstruktion nicht störend wirkt.

20      Verwendet wurde ein Platinablaufrohr mit 50 cm Länge, einem Rohrdurchmesser von 8 mm sowie einer aufgesetzten Hülse mit 10 mm Durchmesser und 7 cm Hülslenlänge. Das Platinrohr hat einen Flansch im Bereich des Tiegelbodens, der direkt an die Quarzalbodenplatte des Skultiegels angesetzt wird und der zum Anschluß des Heizkreises dient. Der Abstand zwischen Flansch und wassergekühltem Skultiegel beträgt 5 mm.

25      Der Flanschrand oben ist luftgekühlt. Bei Bedarf kann hier bei sehr korrosiven Glasschmelzen oder hohen Läutertemperaturen von Luft- auf Wasserkühlung umgeschaltet werden. Am unteren Ende des Platinrohres befindet sich eine weitere Stromfahne zum Anlegen der Spannung für die Beheizung des Flansches. Der Platinflansch kann mittels eines Heizkreises zwischen Flansch und Stromfahne auf Temperaturen bis maximal 1400°C geheizt werden.

30      Beheizt wird nur das Rohr selbst, während die ins Glas ragende Hülse nur

indirekt über Wärmeleitung vom Platinrohr und von der heißen Schmelze beheizt wird.

- 5 Während des Einschmelzens und Läuterns ist das Platinablaufrohr unbeheizt. Circa 1 bis 2 Stunden vor Beginn des Gießens wird der -Tiegel auf Gußtemperatur eingestellt und der Platinflansch langsam ebenfalls auf Gußtemperatur hochgefahren. Wenn sowohl von seiten der Schmelze als auch von seiten des Ablaufs die Zieltemperatur erreicht ist, läuft das Glas an.
- 10 Bei Verwendung der luftgekühlten Hülse wird zusätzlich zur Einstellung der Zieltemperatur am Rohr und in der Schmelze für den Guß die Luftkühlung an der Hülse abgestellt. Das Glas wird mittels eines Stoppers am Anlaufen gehindert, bis alle Zieltemperaturen erreicht sind und die Temperatur an der Hülse oberhalb 1050°C - also deutlich oberhalb der oberen
- 15 Entglasungsgrenze - ist.

Die Erfindung ist anhand der Zeichnung näher erläutert.

- 20 Figur 1 zeigt einen Skultiegel gemäß der ersten Variante in schematischer Aufrißansicht.

Figur 2 zeigt einen Skultiegel gemäß der zweiten Variante in schematischer Aufrißansicht.

- 25 Der in den Figuren dargestellte Skultiegel 1 dient dem Erschmelzen oder dem Läutern von anorganischen Substanzen, insbesondere Glas oder Glaskeramik, vor allem von Glasscherben oder sogenanntem Gemenge oder von beidem.

- 30 Der Skultiegel weist eine Wandung 1.1 auf. Diese ist aus einem Kranz von vertikalen Metallrohren gebildet, die miteinander in leitender Verbindung

stehen und an ein Kühlmedium angeschlossen sind, beispielsweise an Wasser.

Der Boden 1.2 des Skultiegels 1.1 ist aus einer Quarzgutplatte aufgebaut.  
5 Auch er ist gekühlt, und zwar durch Luft, die aus Rohren 1.3 austritt.

Die Wandung 1.1 ist von einer Induktionsspule 2 umgeben. Diese ist Bestandteil einer Hochfrequenzeinrichtung, mit welcher Hochfrequenzenergie in den Inhalt des Skultiegels eingekoppelt wird.

10 Wie man sieht, befindet sich im Inneren des Skultiegels eine Schmelze 3. Die Wandung 1.1 und der Boden 1.2 des Skultiegels 1.1 sind jeweils von einer kristallisierten Schicht 3.1, 3.2 bedeckt. Im Bodenbereich sind Entmischungsprodukte 3.3 schematisch dargestellt. Diese können sich bei  
15 gewissen Gläsern bilden, und aus dem Inneren der Schmelze gegen den Boden hin sinken.

Gemäß der Erfindung ist als Auslauf eine Platinhülse 4 vorgesehen. Die Oberkante 4.1 der Hülse 4 ragt über die Oberkante des Bodens 1.2 deutlich  
20 hinaus. Die Oberkante befindet sich in einer weit oberhalb der kristallisierten Bodenschicht liegenden Zone, in dem sich die Temperatur deutlich oberhalb der Entglasungstemperatur befindet. Außerdem besteht aufgrund der Position der Oberkante 4.1 keinerlei Gefahr, daß die Entmischungsprodukte 3.3 in die Hülse 4 gelangen und die Qualität der abgezogenen Glasschmelze  
25 beeinträchtigen.

Der Skultiegel 1 gemäß Figur 2 ist grundsätzlich von gleichem Aufbau, wie jener gemäß Figur 1. Auch er weist eine Hülse 4 zum Abziehen von Glasschmelze auf. Die Oberkante 4.1 der Hülse 4 befindet sich wiederum in  
30 einem relativ heißen Bereich der Glasschmelze.

Gegenüber der Ausführungsform von Figur 1 ist jedoch hierbei ein Kühlsystem vorgesehen, das jenem Bereich der Hülse 4 zugeordnet ist, welches sich innerhalb der Schmelze 3 befindet. Dieses Kühlsystem weist einen Mantel 4.2 auf, der den oberen Bereich der Hülse 4 umgibt. Zwischen  
5 Mantel 4.2 und dem oberen Bereich der Hülse 4 ist somit ein Hohlraum gebildet, der einen Einlaß 4.3 und einen Auslaß 4.4 aufweist. An den Einlaß 4.3 ist ein Kühlmedium angeschlossen, beispielsweise ein Gas. Im Hohlraum ist ein Thermoelement 4.5 vorgesehen.

10 Beim Betrieb des Skultiegels ist es ganz allgemein zweckmäßig, die Temperatur des in die Schmelze 3 hineinragenden Teiles der Hülse derart zu regeln, daß die Temperatur der Hülse 4 während der Schmelzphase niedrig gehalten wird. Dabei soll die Temperatur derart niedrig sein, daß sich eine feste Glas- oder Kristallschicht bildet, und daß während des Ablassens von  
15 Schmelze der Wert der Temperatur über den oberen Entglasungspunkt angehoben wird.

Ferner kann es zweckmäßig sein, den Bodenbereich des Skultiegels auf einem niedrigeren Temperaturniveau zu halten, als die darüberliegende  
20 Glasschmelze. Dies hat den Vorteil, daß die Korrosion des Bodens geringer ist.

25

30

## Patentansprüche

1. Skultiegel (1) für das Erschmelzen oder das Läutern von anorganischen Substanzen, insbesondere von Glas oder Glaskeramik;
  - 5 1.1 mit einer Tiegelwandung (1.1);
  - 1.2 mit einem Tiegelboden (1.2);
  - 1.3 mit einer Induktionsspule (2), die die Tiegelwandung (1.1) umgibt und über welche Hochfrequenzenergie in den Tiegelinhalt einkoppelbar ist;
  - 1.4 die Tiegelwandung ist aus einem Kranz von Metallrohren gebildet, die an ein Kühlmedium anschließbar sind, mit schlitzzartigen Zwischenräumen zwischen einander benachbarten Metallrohren;
  - 10 1.5 der Boden (1.2) weist einen Ablauf für die Schmelze auf;
  - 1.6 dem Ablauf ist eine Hülse (4) zugeordnet;
  - 1.7 das Einlaßende (4.1) der Hülse ragt derart weit in den Innenraum des Skultiegels (1) hinein, daß die Schmelze ohne Gefahr einer Qualitätsbeeinträchtigung durch die kristallisierte Bodenschicht auf kontrollierte Weise abgezogen wird.
2. Skultiegel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die  
20 Oberkante der Hülse (4) auf einer Höhe liegt, die zwischen einem Zehntel und der Hälfte der Schmelzhöhe liegt, vom Tiegelboden (1.2) aus gemessen.
3. Skultiegel nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der  
25 Hülse (4) eine Einrichtung zum Einstellen oder Regeln von deren Temperatur zugeordnet ist.
4. Skultiegel nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der obere, in die Schmelze hineinragende Bereich der Hülse (4) unter Bildung  
30 eines Hohlraumes doppelwandig ist, und daß der Hohlraum einen Einlaß (4.3) und einen Auslaß (4.4) für ein Kühlmedium aufweist.



5. Skultiegel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:
- 5.1 die Hülse (4) weist zwei zueinander koaxiale Hülsen auf;
  - 5.2 die äußere Hülse ist eine Metallhülse;
  - 5 5.3 die innere Hülse ist eine Quarzglasröhre.
6. Skultiegel nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse höhenjustierbar ist.

10

15

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No

PCT/EP 00/07987

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 C03B5/26 C03B5/02 C03B5/225 C03B5/44 H05B6/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C03B H05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	MOULIN, J. ET AL.: "Nouveaux développements dans la fusion électrique des verre réfractaires" VERRES ET REFRACTAIRES, ARTICLES ORIGINAUX., vol. 26, no. 4-5, July 1972 (1972-07) - October 1972 (1972-10), pages 123-127, XP002150540 INSTITUT DU VERRE, PARIS, FR page 123 -page 124; figures 1,3	1,3
X	WO 92 15531 A (CEA ET AL.) 17 September 1992 (1992-09-17) cited in the application	1,3,4
Y	page 7, line 17 - line 22; figure 2 page 8, line 21 - line 28 ----- -/-	5



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&amp;\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 October 2000

Date of mailing of the international search report

07/11/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Stroud, J

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/07987

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 627 388 A (CNIM) 7 December 1994 (1994-12-07)	5
A	column 6, line 1 - line 7; claims 9,12; figure 3	1
X	EP 0 622 140 A (CEA) 2 November 1994 (1994-11-02) cited in the application column 2, line 13 - line 17; figures 2-8	1
X	FR 2 768 257 A (MO G PREDPR OB EKOLOGO T I NI) 12 March 1999 (1999-03-12) claims 1,5; figure 5	1,3,4
X	LIFANOV F A ET AL: "A CRUCIBLE-TYPE INDUCTION FURNACE FOR MELTING GLASS" GLASS AND CERAMICS,US,CONSULTANTS BUREAU. NEW YORK, vol. 48, no. 7 / 08, 1 July 1991 (1991-07-01), pages 288-290, XP000268262 ISSN: 0361-7610 page 288; figure 1	1,3,4
A	WO 98 05185 A (CEA) 5 February 1998 (1998-02-05) abstract; figure 1	1
A	EP 0 176 898 A (PPG IND., INC.) 9 April 1986 (1986-04-09) claims 22,23; figure 1	1
A	DE 40 05 746 A (KFZ KARLSRUHE GMBH) 29 August 1991 (1991-08-29) column 2, line 21 - line 41; figures 1-3	1
A	EP 0 079 266 A (SAPHYMO-STEL) 18 May 1983 (1983-05-18) claim 1; figure 1	1
A	EP 0 167 316 A (GAF CORP.) 8 January 1986 (1986-01-08) page 14, line 1 - line 6; figures 1,2	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/07987

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9215531	A	17-09-1992	DE 69211446 D DE 69211446 T EP 0528025 A JP 6500529 T US 5367532 A	18-07-1996 02-01-1997 24-02-1993 20-01-1994 22-11-1994
EP 627388	A	07-12-1994	FR 2705912 A AT 194820 T DE 69425300 D	09-12-1994 15-08-2000 24-08-2000
EP 0622140	A	02-11-1994	FR 2704634 A CA 2122291 A CZ 9400953 A DE 69416712 D DE 69416712 T ES 2131174 T JP 7010549 A SK 47194 A US 5567218 A	04-11-1994 30-10-1994 17-04-1996 08-04-1999 02-09-1999 16-07-1999 13-01-1995 09-11-1994 22-10-1996
FR 2768257	A	12-03-1999	RU 2115182 C US 6058741 A	10-07-1998 09-05-2000
WO 9805185	A	05-02-1998	FR 2751738 A EP 0914751 A	30-01-1998 12-05-1999
EP 0176898	A	09-04-1986	US 4610711 A US 4600426 A AT 38974 T AU 565826 B AU 4751185 A BR 8504815 A DE 3566527 D DK 442785 A,B, ES 547414 D ES 8609162 A FI 853764 A IN 165160 A JP 1720284 C JP 3077131 B JP 61086426 A KR 9301960 B MX 162369 A NZ 213350 A PH 25448 A PT 81223 A,B TR 22629 A ZA 8506792 A	09-09-1986 15-07-1986 15-12-1988 01-10-1987 17-04-1986 22-07-1986 05-01-1989 02-04-1986 16-07-1986 16-12-1986 02-04-1986 19-08-1989 14-12-1992 09-12-1991 01-05-1986 20-03-1993 26-04-1991 30-09-1987 01-07-1991 01-10-1985 22-01-1988 29-04-1987
DE 4005746	A	29-08-1991	DE 4042330 A JP 2504627 B JP 4214038 A US 5112378 A	29-08-1991 05-06-1996 05-08-1992 12-05-1992
EP 0079266	A	18-05-1983	FR 2516226 A FR 2531062 A DE 3262165 D US 4471488 A	13-05-1983 03-02-1984 14-03-1985 11-09-1984

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/07987

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0167316 A	08-01-1986	US 4592770 A	03-06-1986
		AU 572666 B	12-05-1988
		AU 4349685 A	19-12-1985
		BR 8502766 A	18-02-1986
		CA 1263537 A	05-12-1989
		IN 162519 A	04-06-1988
		JP 1849082 C	07-06-1994
		JP 5066326 B	21-09-1993
		JP 61014143 A	22-01-1986
		MX 167075 B	01-03-1993
		PT 80639 A, B	01-07-1985
		RO 92554 A	30-09-1987